

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-091671  
 (43)Date of publication of application : 06.04.1999

(51)Int.Cl. B62K 21/04  
 B62K 25/24

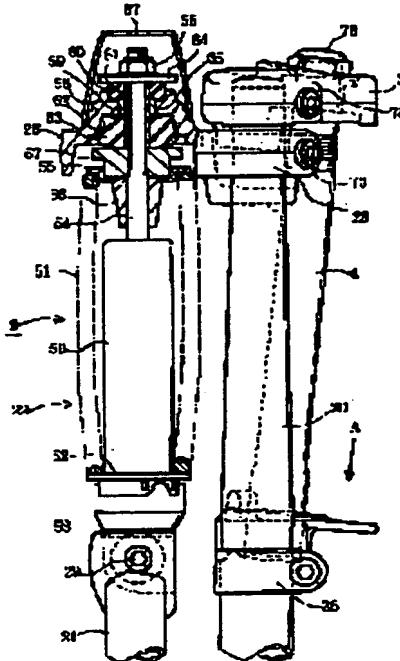
(21)Application number : 09-276408 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD  
 (22)Date of filing : 23.09.1997 (72)Inventor : IWAI TOSHIYUKI  
 ITO SHINJI

## (54) SUPPORT STRUCTURE OF LINK TYPE FRONT SUSPENSION

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce size and weight of an installation part of a buffer.

SOLUTION: This link type front suspension 2 is a quadrangle link comprising a fork pipe 20, a pushrod 21 and a double link coupling the parts, and the top end of the pushrod 21 is coupled with a buffer 22 and an axle 29. Upper bracket 28 which supports the top end of the buffer 22 is composed separately from a top bridge 3, and split-clamped to the fork pipe 20 under the top bridge 3. The top bridge 3 couples the top ends of the right and left fork pipes 20, allowing a steering stem 4 to penetrate to the backside to be clamped with a cap nut 76. The elastic support of the buffer 22 for the upper bracket 28 is divided into upper and lower parts; an expansion side mount rubber 61 and a push-up side mount rubber 63 arranged with the upper bracket 28 in-between and pinched by a nut 66.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-91671

(43)公開日 平成11年(1999)4月6日

(51)Int.Cl.\*

B 6 2 K 21/04  
25/24

識別記号

F I

B 6 2 K 21/04  
25/24

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平9-276408

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22)出願日 平成9年(1997)9月23日

(72)発明者 岩井 俊之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 伊藤 真二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

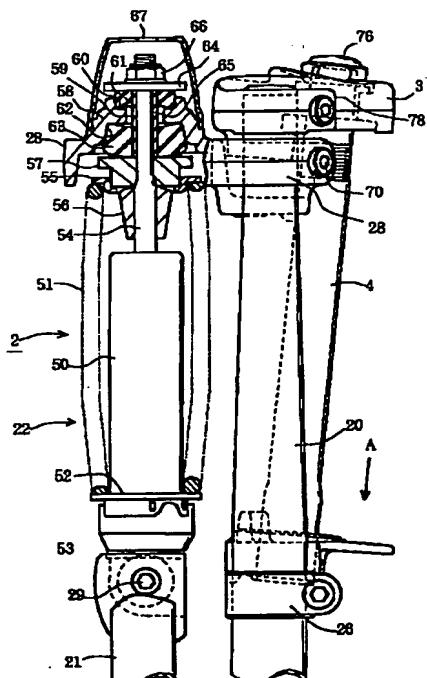
(74)代理人 弁理士 小松 清光

(54)【発明の名称】 リンク式フロントサスペンションの支持構造

(57)【要約】

【課題】 緩衝器22の取付部を小型、軽量化する。

【解決手段】 リンク式フロントサスペンション2を、  
フォークパイプ20、プッシュロッド21及びこれらを  
連結するダブルリンクにより四辺形リンクとし、プッシュ  
ロッド21の上端部を緩衝器22と軸29で連結す  
る。緩衝器22の上端部を支持するアッパー ブラケット  
28は、トップブリッジ3と別体に構成され、トップブ  
リッジ3の下側でフォークパイプ20へ割り締めする。  
トップブリッジ3は左右のフォークパイプ20上端部を  
連結するとともに、後部へステアリングシステム4を貫通  
させてキャップナット76で締結する。アッパー ブラケット  
28に対する緩衝器22の弾性支持は、マウントラ  
バーを伸び側マウントラバー61と突き上げ側マウント  
ラバー63に上下分割し、これらをアッパー ブラケット  
28を挟んで配置し、ナット66で挟みつける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】前輪を挟んで上下方向へ延びる左右一対のフロントフォークと、このフロントフォークへ一端を軸着され他端で前輪車輪を支持するロアリンクと、このロアリンクの中間部へ一端を軸着され、他端が緩衝器へ連結されるブッシュロッドと、このブッシュロッドとフロントフォークの間に連結されるアッパーリンクとを有するフロントリンク式サスペンションを備えた自動2輪車において、フロントフォークとシステムパイプの各上端部を連結するトップブリッジと、フロントフォーク及び緩衝器の各上端部を連結するアッパーブラケットとを別体に形成したことを特徴とするリンク式フロントサスペンションの支持構造。

【請求項2】フロントフォークとシステムパイプの各軸線が異なるとともに、トップブリッジを上方からフロントフォーク及びシステムパイプの各上方から取付けるとき、トップブリッジに設けたシステムパイプ取付穴及びフロントフォーク取付穴の双方へシステムパイプ及びフロントフォークの各端部を同時に嵌合するようトップブリッジのシステムパイプ取付穴を大径とし、カラーを介してシステムパイプの上端部をトップブリッジへ締結したことを特徴とする請求項1に記載したリンク式フロントサスペンションの支持構造。

【請求項3】緩衝器の上端部に設けられた取付軸を、アッパーブラケットに設けられた取付穴を貫通させるとともに、この取付穴周囲のアッパーブラケット両面を挟んで予め上下に分割されている一対のマウントラバーを介して締結したことを特徴とする請求項1に記載したリンク式フロントサスペンションの支持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は自動2輪車のリンク式フロントサスペンション装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】米国特許第4775163号には、自動2輪車用のフロントリンク式サスペンションが示されている。このフロントリンク式サスペンションは前輪の左右へ延びる一対のフロントフォークと、このフロントフォークへ一端を軸着され他端で前輪車輪を支持するピボットリンクと、このピボットリンクの中間部へ一端を軸着され、他端がダンパー及びダンバースプリングからなる緩衝装置へ連結されるブッシュロッドとを有するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このフロントサスペンション装置では、ダンパーの荷重受け部材がフロントフォークを取付けられるトップブリッジになっており、この公知例では構造が明らかではないが、一般的にこのようなトップブリッジは、車体フレームのヘッドパイプを貫通させたシステムパイプの上端部へ連結されるので、フ

ロントフォークと緩衝装置の各上端部に対する車体側への取付を一つのトップブリッジで共用していることになる。

【0004】しかし、緩衝装置の荷重をトップブリッジで受けると、緩衝器の大荷重に耐えるため、トップブリッジを高剛性にしなければならず、その結果、大型かつ重量増大を招く。また、緩衝器、フロントフォーク及びシステムパイプを一つのトップブリッジで支持するため、交換はトップブリッジ全体でしか交換ができない、メンテナンス性が悪くなる。

【0005】また、上記公知例では同様に明らかではないが、一般的にこのようなトップブリッジのフロントフォーク及びシステムパイプに対する取付けは、予めトップブリッジの左右にフロントフォーク取付穴を設け、後部中央にシステムパイプ取付穴をそれぞれ設けておき、上方から取付けてこれらのフロントフォーク取付穴及びシステムパイプ取付穴へフロントフォーク及びシステムパイプの各上端部を貫通させ、フロントフォークは割締めにより、システムパイプはその突出部をナットで締結することによりそれぞれ固定するようになっている。

【0006】しかし、システムパイプとフロントフォークに角度が付いているスラントタイプを採用すると、フロントフォーク中間部におけるステアリングシステムの取付等、下から順次組み立てて最後にトップブリッジを取付けて組立完了にすることはできず、トップブリッジを取付けるに先だって、ステアリングシステム及びトップブリッジを締結しなければならず、組立が複雑になる。

【0007】さらに、ダンパーのトップブリッジ側に対する取付部はラバーブッシュ又は環ブッシュにより弹性支持されることが一般的であるが、このようにすると、これらの部材がその円形面を横向きにして用いる円環形状のため、ラバーボリュームが少なくなり、かつ回転方向の動きにしか対応できない。しかも、突き上げ側は伸び側よりも大きなラバーボリュームを必要とするが、このような突き上げ側及び伸び側の各要求に適したラバーボリューム及び硬さにすることはできない。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本願のリンク式フロントサスペンションの支持構造に係る第1の発明は、前輪を挟んで上下方向へ延びる左右一対のフロントフォークと、このフロントフォークへ一端を軸着され他端で前輪車輪を支持するロアリンクと、このロアリンクの中間部へ一端を軸着され、他端が緩衝器へ連結されるブッシュロッドと、このブッシュロッドとフロントフォークの間に連結されるアッパーリンクとを有するフロントリンク式サスペンションを備えた自動2輪車において、フロントフォークとシステムパイプの各上端部を連結するトップブリッジと、フロントフォーク及び緩衝器の各上端部を連結するアッパーブラケットとを別体に形成したことを特徴とする。

【0009】第2の発明は、上記第1の発明において、フロントフォークとシステムパイプの各軸線が異なるとともに、トップブリッジを上方からフロントフォーク及びシステムパイプの各上方から取付けるとき、トップブリッジに設けたシステムパイプ取付穴及びフロントフォーク取付穴の双方へシステムパイプ及びフロントフォークの各端部を同時に嵌合するようにトップブリッジのシステムパイプ取付穴を大径とし、カラーを介してシステムパイプの上端部をトップブリッジへ締結したことを特徴とする。

【0010】第3の発明は、上記第1の発明において、緩衝器の上端部に設けられた取付軸を、アッパーブラケットに設けられた取付穴を貫通させるとともに、この取付穴周囲のアッパーブラケット両面を挟んで予め上下に分割されている一対のマウントラバーを介して締結したことを特徴とする。

【0011】

【発明の効果】第1の発明によれば、トップブリッジとアッパーブラケットを別体とし、緩衝器の大荷重をアッパーブラケットのみで受け、トップブリッジは縦向操作のみに使用するので、小型、軽量化できる。

【0012】また、最後の組立段階までトップブリッジ無しでフロントサスペンションを組み立てることができるので、下から順次組み立てて最後にトップブリッジを取付けて組立完了にすることができ、組立が容易になる。しかもフロントサスペンション側及び操向系で別々に分割交換ができるのでメンテナンス性が向上し、しかも各ユニットとともに寸法を小さくできる。

【0013】第2の発明によれば、フロントフォークをシステムパイプに角度が付いた状態で上方からトップブリッジを取付けると、システムパイプ取付穴がシステムパイプよりも大径になっているので、フロントフォーク及びシステムパイプがそれぞれ同時にシステムパイプ取付穴及びフロントフォーク取付穴へ嵌合できる。

【0014】その後、システムパイプ取付穴へカラーを挿入すれば、ガタが無くなるので、システムパイプの上部を締結することによりシステムパイプをトップブリッジへ取付できる。したがって、スラントタイプを採用しても、ステアリングシステムによりフロントフォークとシステムパイプを固定した状態でトップブリッジを上方から取付けることができ、組立作業が容易になる。

【0015】第3の発明によれば、アッパーブラケットの上下に、一対のマウントラバーを設けたので、伸び側ラバーと突き上げ側ラバーのラバーポリューム、材質、硬さ等を異ならせることができ、それぞれに要求される性能に最適に構成できる。そのうえ回転方向以外の荷重方向にも対応でき、かつ少ないスペースで大きなラバーポリュームが得られ、しかも、トップブリッジ付近の構造をシンプルにできる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1乃至図3に基づいて本願発明

の一実施例を説明する。図1は本願発明の適用された自動2輪車の全体側面図、図2はそのリンク式フロントサスペンション部分拡大側面図、図3はフロントフォークの正面図、図4はフロントサスペンションの上部構造における一部を切り欠いた側面図、図5はトップブリッジ及びアッパーブラケットの上面視図、図6はステアリングシステムの上面視(図4のA矢示方向)図、図7は図5の7-7線断面図、図8は同8-8線断面図、図9はトップブリッジの取付け方法を説明する概略断面図、図10は図6の構造を一部変形した別実施例の図である。

【0017】まず、図1において、前輪1を支持するリンク式フロントサスペンション2はトップブリッジ3を介してシステムパイプ4によりヘッドパイプ5へ回動自在に連結され、ハンドル6により操向自在になっている。

【0018】ヘッドパイプ5はV型4サイクル式エンジン7の上方を前後方向へ配設されたメインパイプ8と、エンジン7の前方へ斜めに下がるフロントダウンパイプ9の各前端に取付けられている。

【0019】メインパイプ8の後部は左右一対で上下方向へ長く延びるピボットプレート10へ連結され、このピボットプレート10のピボット部11へ前端を支持されたリヤスイングアーム12が後方へ延出し、その後端に後輪13が支持されている。リヤスイングアーム12はピボット部11を中心上下へ回動自在であり、リヤサスペンションをなしている。

【0020】メインパイプ8の後部からはさらに後方へシートレール14が延出し、この上にリヤカウル15及びシート16が支持されている。シート16前方のメインパイプ8上には燃料タンク17が支持されている。

【0021】フロントダウンパイプ9及びピボットプレート10の各下端部はエンジン7の下方を前後方向へ通る下部フレーム18によって連結され、フロントダウンパイプ9にはラジエタ19が支持されている。

【0022】図2及び図3に示すようにリンク式フロントサスペンション2は、フォークパイプ20、これと平行のブッシュロッド21及び緩衝器22、これらの上下方向中間部を連結するアッパーリンク23及びこれらの各下端部を連結するピボットリンク24をそれぞれ左右一対で備えている。

【0023】また、車体右側のフォークパイプ20には、アッパーリンク23及びピボットリンク24の各連結部間の上下方向中間部に一端を連結し他端をフロントフェンダー(後述)に連結したフェンダーリンク25を備えている。

【0024】左右のフォークパイプ20は上端部をトップブリッジ3で連結され、中間部をステアリングシステム26に連結されている。これらトップブリッジ3及びステアリングシステム26は各中央部でシステムパイプ4へ連結され、このシステムパイプ4はヘッドパイプ5内で回動自在に支持されている。

【0025】フォークパイプ20はステアリングシステム26との連結部より上方が上へ向かって先細り状に変化し、下方が下へ向かって同様に先細り状に変化するテーバー状のパイプ部材であり、ストレートに押し出されたパイプ部材をテーバー状にスエーリング加工する等の公知方法により製造できる。フォークパイプ20の下端部はピボットリンク24の一端部と軸27により軸着されている。

【0026】緩衝器22はダンバースプリングが内蔵された公知の流体式ダンバーで構成され、上端部はアッパー・ブレケット28の前部へ支持され、下端部は軸29によりプッシュロッド21の上端部と軸着されている。

【0027】プッシュロッド21はフォークパイプ20と略平行に下方へ延びるパイプ部材であり、その下端部はピボットリンク24の中間部へ軸30で軸着されている。ピボットリンク24の他端部は、前輪1の車軸31へ軸着されている。

【0028】アッパーリンク23は、左右のフォークパイプ20及びプッシュロッド21間に配置されているフロントフェンダ32の近傍部に配設され、一端部が軸33でフォークパイプ20へ軸着され、中間部が軸34でプッシュロッド21へ軸着されている。軸33と34間のアッパーリンク23の長さと、軸27、31間のピボットリンク24の長さはほぼ等長になっている。

【0029】したがって、フォークパイプ20、プッシュロッド21、アッパーリンク23及びピボットリンク24により略平行四辺形リンク機構が構成され、前輪1の上下動に対してプッシュロッド21がフォークパイプ20と略平行に移動するようになっている。

【0030】左右のアッパーリンク23の各前端部は、プッシュロッド21よりもさらに前方へ延出し、その延出端をフロントフェンダ32から下方へ突出するステー35へ軸36で軸着されている。

【0031】また車体右側では、前記フェンダリンク25が、アッパーリンク23の取付位置よりも低い位置へ略平行に配設され、フロントフェンダ32の車体右側のステー35からさらに長く下方へ延出するステー37へ軸38で一端を軸着され、他端をフォークパイプ20へ軸39で軸着されている。

【0032】ステー35、37の各軸36及び37を結ぶ線はフォークパイプ20の軸線とほぼ平行し、これら車体左側のアッパーリンク23、車体右側のフェンダリンク25、ステー35、37を有するフロントフェンダ32並びにフォークパイプ20により略平行四辺形リンク機構が構成され、前輪1の上下動に対応してフロントフェンダ32を略平行に上下移動するようになっている。

【0033】車軸31の周囲にはキャリバーブラケット40の一端が回動自在に支持され、その他端にキャリバ41が支持され、制動時にブレーキディスク42へ摺接し

て直接ブレーキ力を受けすることが可能になっている。

【0034】このキャリバ41には、後方へ突出するステー43が一体に形成され、ここへ軸45によりトルクリンク46の一端が軸着され、他端が軸47によりフォークパイプ20へ軸着されている。

【0035】図4において、緩衝器22はダンバー50、クッションスプリング51を有し、クッションスプリング51の下端は下部フランジ52へ当接され、緩衝器22の下端部は弾性取付部53で軸29によりプッシュロッド21へ取付けられている。

【0036】クッションスプリング51の上端部はピストンロッド54の周囲に設けられた上部フランジ55に当接され、上部フランジ55は、ストッパーラバー56とワッシャ57の間に挟まれている。

【0037】ピストンロッド54の上端部側はワッシャ57を貫いて上方へ突出し、アッパー・ブレケット28に形成された上方へ突出する椀状部58の底部に形成された通し穴59を貫いている。

【0038】椀状部58の通し穴59近傍部上部面には小径の環状凹部60が形成され、ここに伸び側マウントラバー61が収容されている。

【0039】また、通し穴59近傍部の下面にも大径の環状凹部62が形成され、ここにも大径の突き上げ側マウントラバー63が収容されている。

【0040】伸び側マウントラバー61と突き上げ側マウントラバー63は、それぞれに要求される最適のバーボリューム、材質、硬さ等を有するように作成され、伸び側マウントラバー61は上方へ、突き上げ側マウントラバー63は下方へ球面状をなして突になっている。

【0041】伸び側マウントラバー61は上部ワッシャ64へ球面で接触し、突き上げ側マウントラバー63はワッシャ57へ球面で接触するとともに、カラー65を介してこれら椀状部58、突き上げ側マウントラバー63、伸び側マウントラバー61、上部ワッシャ64を貫いて上方へ突出し、先端部にナット66を締結することにより、アッパー・ブレケット28へ弾性支持される。符号67はキャップである。

【0042】図5及び7に明らかなように、アッパー・ブレケット28のトップブリッジ3と重なる部分左右には、貫通穴68が形成され、一部にスリット69が形成されるとともに、貫通穴68にフロントフォーク20の上部を貫通し、スリット69を横切るボルト70で割り締め固定されている。左右の貫通穴68間の中央部は下方へ落ち込む段部71になっている。

【0043】トップブリッジ3は前部側がアッパー・ブレケット28の後部と重なり、この重なり部分の左右で貫通穴68と同軸上にフロントフォーク20の上端部が貫通するフロントフォーク取付穴72が形成され、その中间部にハンドルバー取付ステー73(図8)の取付穴74が左右一対で形成され、さらに後端部中央にステムバ

イブ取付穴75が設けられている。

【0044】ステムパイプ取付穴75にはステムパイプ4の上端部が嵌合され、キャップナット76で締結される。

【0045】フロントフォーク取付穴72にもアッパー ブラケット28と同様にスリット77が形成され、これを横切るボルト78で割り締めされる。したがって、トップブリッジ3とアッパー ブラケット28は、それぞれ、フロントフォーク20に対して別個にボルト78及びボルト70で割り締めされることになる。

【0046】図6に示すように、ステアリングシステム26の中央部にはステムパイプ4が上方へ突出して設けられ、その左右には、フロントフォーク20の貫通穴80が設けられ、それぞれに形成されたスリット81を横切る方向からボルト82を割り締めすることにより、フロントフォーク20を固定するようになっている。

【0047】なお、ステアリングシステム26により左右のフロントフォーク20を固定すると、図9に明らかのようにステムパイプ4の軸線C1と、フロントフォーク20の軸線軸線C2とは若干の角度のだけ上方へ開き、スラントタイプになっている。

【0048】図7及び9に示すように、トップブリッジ3のフロントフォーク取付穴72は軸線C2に沿って形成され、かつフロントフォーク20の外周に密着できる径になっている。

【0049】一方、図8及び9に示すように、ステムパイプ取付穴75は軸線C1に沿って形成され、かつフロントフォーク20がフロントフォーク取付穴72へ入ると同時にステムパイプ4がステムパイプ取付穴75へ入ることができるように、ステムパイプ4の外形よりも大径になっている。

【0050】これにともなって生じるステアリングシステム4とステムパイプ取付穴75の間隙は、つば付きカラー85が嵌合され、そのつば86はステムパイプ取付穴75周囲の環状凹部87の底部に支持される。符号88はステムパイプ4上端部の雄ネジ部である。

【0051】図8の符号89はハンドルバー取付ステー73の下端部を締結するナットであり、アッパー ブラケット28の段部71により形成された空間を利用して下方より締結するようになっている。

【0052】次に、本実施例の作用を説明する。このリンク式フロントサスペンション装置の上部支持構造は、トップブリッジ3とアッパー ブラケット28を別体とし、緩衝器22の大荷重をアッパー ブラケット28のみで受け、トップブリッジ3は操向操作のみに使用するので、小型、軽量化できる。

【0053】また、最後の組立段階までトップブリッジ3を用いずにフロントサスペンションを組み立てることができるので、下から順次組み立てて最後にトップブリッジ3を取付けて組立完了にすることができ、組立が容

易になる。しかもフロントサスペンション側及び操向系で別々に分割交換ができるのでメンテナンス性が向上し、しかも各ユニットともに寸法を小さくできる。

【0054】また、フォークパイプ20をステムパイプ4に角度が付いた状態であっても、上方からトップブリッジ3を取付けると、ステムパイプ取付穴75がステムパイプ4よりも大径になっているので、フォークパイプ20及びステムパイプ4がそれぞれ同時にステムパイプ取付穴75及びフロントフォーク取付穴72へ嵌合できる。

【0055】その後、ステムパイプ取付穴75へつば付きカラー85を挿入すれば、ガタが無くなるので、ステムパイプ4の上部に形成された雄ネジ部88をキャップナット76で締結することにより、ステムパイプ4とトップブリッジ3を取付できる。したがって、スラントタイプを採用しても、予めステアリングシステム26によりフォークパイプ20とステムパイプ4を角度のある状態で固定しても、その後からトップブリッジ3を上方より取付けることができ、組立作業が容易になる。

【0056】さらに、アッパー ブラケット28の貫通穴59周囲上下に、上下分割された一対のマウントラバー(61、63)を設けたので、伸び側ラバー61と突き上げ側ラバー63のラバーポリューム、材質、硬さ等を異ならせることができ、それぞれに要求される性能に最適に構成できる。そのうえ回転方向以外の荷重方向にも対応でき、かつ少いスペースで大きなラバーポリュームが得られ、しかも、トップブリッジ3付近の構造をシンプルにできる。

【0057】図10はトップブリッジ3のステムパイプ取付に関する別実施例であり、ステムパイプ取付穴75の周囲にスリット90を形成し、ステムパイプ取付穴75内へステムパイプ4を挿入してからこれをボルト91で割り締めするようになっている。これにより、キャップナット76を省略できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の適用された自動2輪車の全体側面図

【図2】リンク式フロントサスペンション部分拡大側面図

【図3】フロントフォークの正面図

【図4】フロントサスペンションの上部構造における一部切り欠き側面図

【図5】トップブリッジ及びアッパー ブラケットの上面視図

【図6】ステアリングシステムの上面視(図4のA矢示方向)図

【図7】図5の7-7線断面図

【図8】同8-8線断面図

【図9】トップブリッジの取付け方法を説明する概略断面図

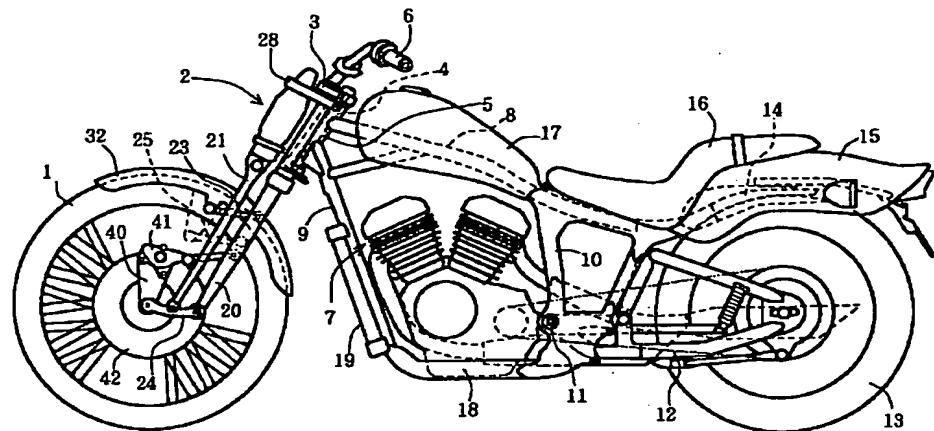
【図10】別実施例の図6に相当する図

## 【符号の説明】

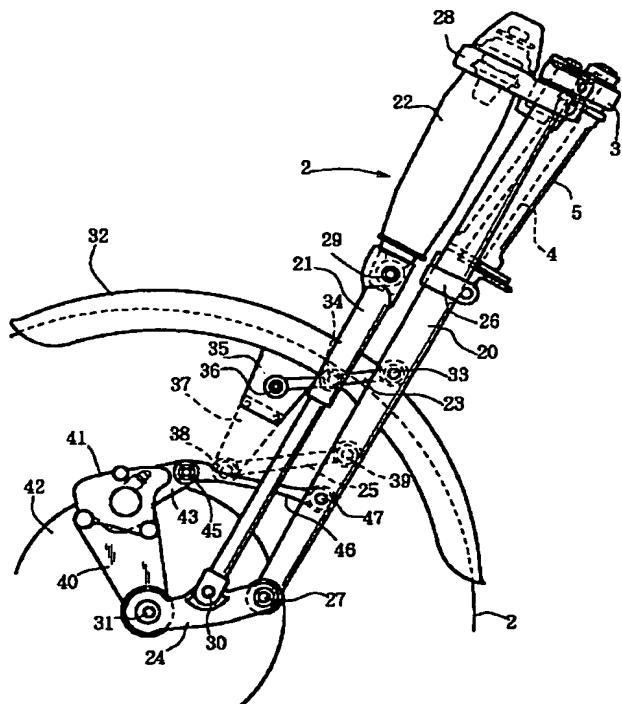
1 : 前輪、2 : リンク式フロントサスペンション、3 : トップブリッジ、5 : ヘッドパイプ、20 : フォークパイプ、21 : ブッシュロッド、22 : 緩衝器、23 : アッパー・リンク、24 : ピボット・リンク、25 : フェンダ

リンク、26：ステアリングシステム、28：アッパーブラケット、61：伸び側マウントラバー、63：突き上げ側マウントラバー、72：フロントフォーク取付穴、75：システムパイプ取付穴、85：つば付きカラー

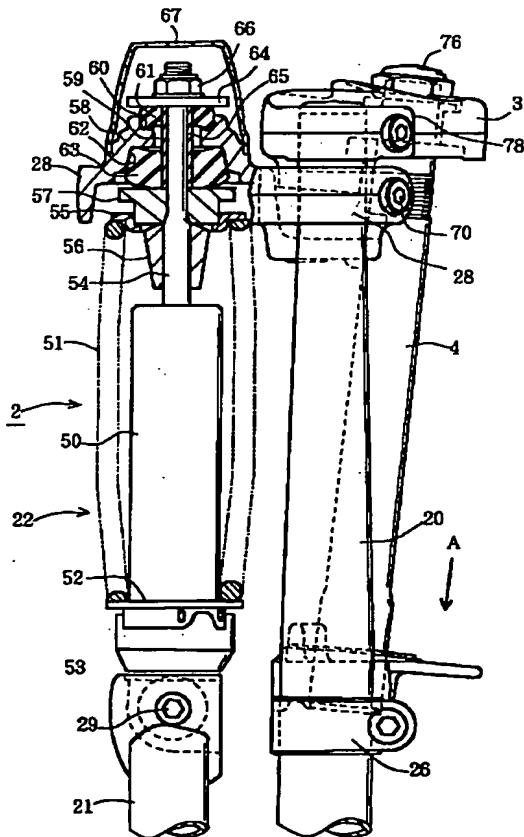
〔图1〕



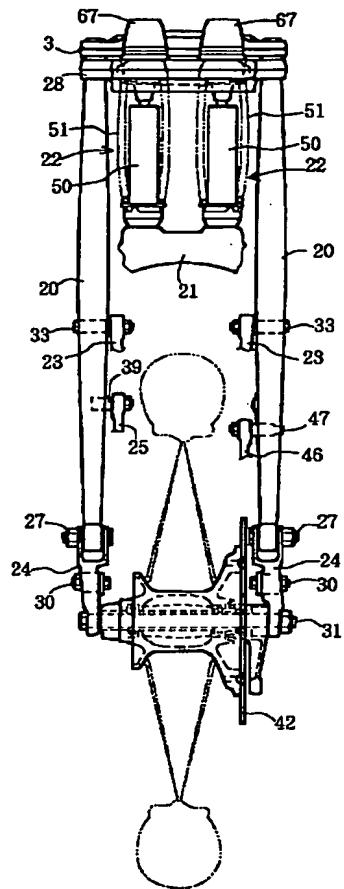
## 【図2】



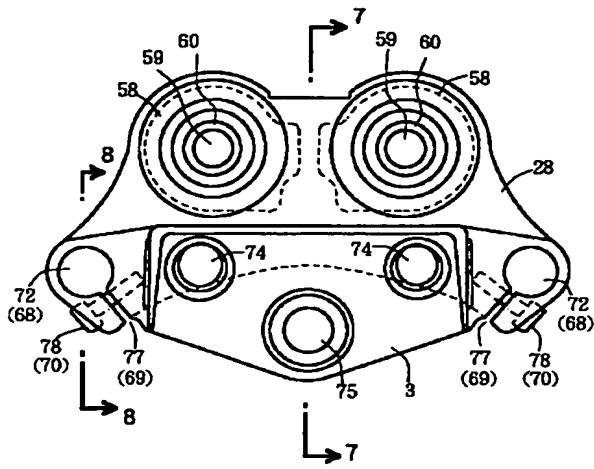
〔图4〕



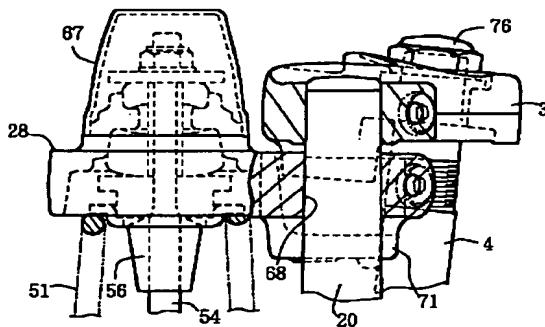
【図3】



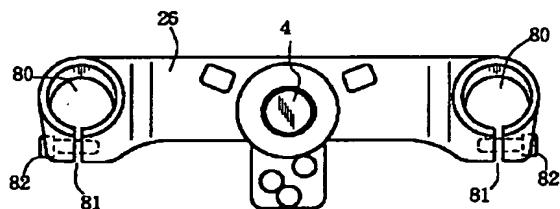
【図5】



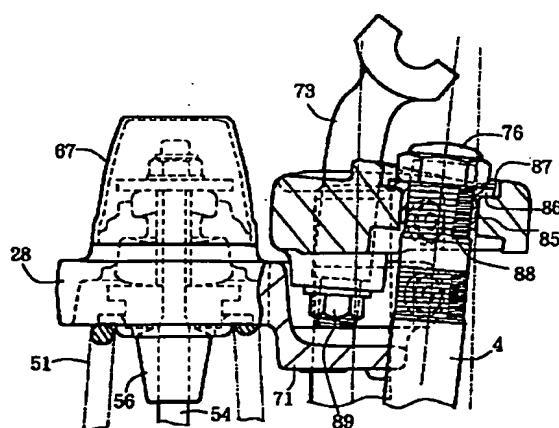
【図7】



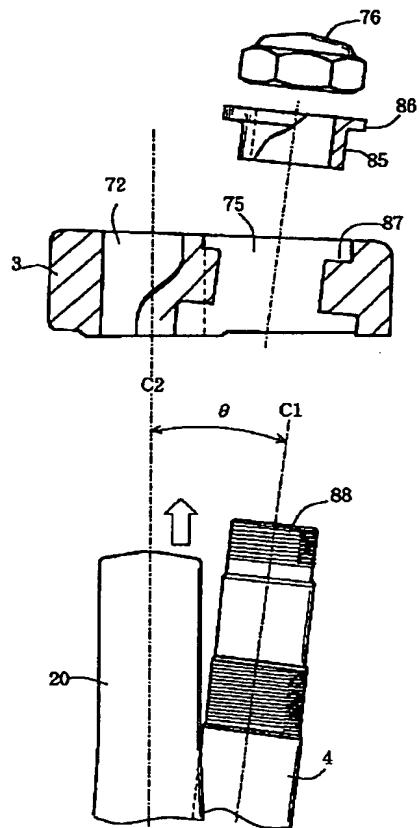
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

